نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۴، شماره ۱، بهار ۱۳۹۹، ص. ۱۶۹-۱۶۱
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Journal of Horticultural Science
Vol. 34, No.1, Spring 2020, P. 161-169
ISSN: 2008 - 4730

مقاله علمی-پژوهشی

واکنش جمعیت‌های خربزه ایرانی به شرایط کم آبیاری

محمد رضا ناروئی راد[1*]- بهنام بخشی[2]- جهانگیر عباسی کوهپالکانی[3]- احمد قاسمی[4]- منصور فاضلی رستم پور[5]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۵/۰۹
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۲/۱۳

چکیده

به منظور تعیین توده‌های برتر خربزه بانک ژن گیاهی ملی ایران از نظر عملکرد و سایر خصوصیات زراعی در دو شرایط نرمال (آبیاری پس از ۵۰ درصد تخلیه رطوبتی ظرفیت زراعی مزرعه) و تنش رطوبتی (آبیاری پس از ۷۵ درصد تخلیه رطوبتی ظرفیت زراعی مزرعه) تعداد ۳۴ توده خربزه به همراه دو شاهد سوسکی و سفیدک محلی در اسفند ماه ۱۳۹۴ در یک آزمایش در قالب طرح لاتیس ساده در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک کشت و مورد مقایسه و ارزیابی قرار گرفتند. نتایج به دست آمده از تجزیه واریانس نشان داد که در توده‌های مورد بررسی از نظر صفات تعداد میوه، وزن میوه، طول میوه، عرض میوه، قطر حفره، ضخامت گوشت، میزان مواد جامد محلول، طول بوته، میزان کلروفیل، دمای کانوپی، میزان آب نسبی برگ، تعداد روز تا رسیدن و طول ریشه اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد. نتایج مقایسه میانگین به روش LSD نشان داد در شرایط نرمال و تنش رطوبتی توده شماره ۲۳ با میانگین ۶۲۷۵ گرم و ۵۷۷۲ گرم بیشترین میانگین وزن میوه در پلات را تولید نمود و نتایج آنالیز فاکتور نشان داد ۴ مولفه حدود ۷۰ درصد تغییرات بین جمعیت‌های مورد بررسی را با توجه به صفات مورد بررسی نشان می‌دهند. بر اساس دو مولفه اول نمودار اسکری پلات نشان داد که وزن میوه با ضخامت گوشت، طول و عرض میوه ارتباط بسیار نزدیک و مثبت دارد.

واژه‌های کلیدی: تنش خشکی، جمعیت، خربزه، عملکرد

مقدمه

تنوع و انتخاب از ارکان مهم برنامه‌های اصلاحی می‌باشد و انتخاب توسط اصلاحگر نیازمند تنوع مطلوب در جامعه مورد بررسی می‌باشد، محل پیدایش خربزه مورد شک و تردید است به‌طوری‌که برخی هندوستان را به دلیل زیست وحشی آن (۱۳) و برخی آفریقا را منشا زیر جنس‌های خربزه می‌دانند (۷) به طوری که به احتمال قوی خاستگاه گیاه خربزه آفریقا و احتمالا ناحیه سودان بوده است (۹). در ایران نیز بزرگ‌ترین تولید کننده خربزه استان خراسان رضوی با دارا بودن سهم ۴۸/۷ درصد از سطح برداشت خربزه در کشور مقام نخست و استان سیستان و بلوچستان با سهم ۵/۶۲ درصد در مقام پنجم قرار دارد (۱) لذا در این خصوص نیاز است بررسی جمعیت‌ها و ارقام مطلوب از نظر تولید و عملکرد مورد توجه قرار گیرند. کیفیت نامناسب خاک و محدودیت منابع آب به خصوص در دهه اخیر، کشاورزی جهان را دست خوش تنش‌های فزاینده‌ای نموده است. در اکثر نقاط ایران و به ویژه در منطقه سیستان با توجه به خشکسالی‌های اخیر منابع آب و خاک دستخوش تغییرات شده و در این خصوص شناسایی منابع و ارقام با پتانسیل تولید مطلوب می‌تواند حائز اهمیت باشد. برای رسیدن به تولید قابل قبول، چاره‌ای جز ارزیابی ارقام و توده‌های مطلوب گیاهی که بتوانند در شرایط سخت منطقه دوام زراعی داشته باشند وجود نخواهد داشت. در یک بررسی انواع خربزه بر اساس صفات مورفولوژیک به ۶ گروه تقسیم شدند (۱۰) که دو گروه آن خربزه و طالبی‌های امروز را در ایران شامل می‌شوند، انواع زیاد خربزه در ایران با توجه به مهاجرت وپراکنش روستاییان و همچنین دگرگشن بودن این گیاه و مبادله بذور به وجود آمده است و امروزه با توجه به وجود ارقام اصلاح شده جدید خطر فرسایش ژنتیکی برای جمعیت‌های بومی افزایش پیدا نموده است (۹). در یک بررسی و مقایسه عملکرد ارقام تجاری و بومی ترکیه گزارش شده است که رقم تجارتی ماکدیمون با عملکرد کل ۳۰ تن در هکتار بیشترین عملکرد را در بین ارقام و جمعیت‌های بومی منطقه داشت که کشاورزان را بیشتر تشویق به کشت ارقام اصلاح شده با عملکرد بالا می‌نماید که از طرفی ورود ارقام جدید میزان فرسایش ژنتیکی را زیاد می‌نماید (۴).

در بررسی دیگری (۱۱) با ارزیابی ۴۹ توده خربزه بانک ژن

۱، ۲، ۴ و ۵- بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی سیستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، زابل، ایران
(*- نویسنده مسئول: Email: mr.narouirad@areeo.ac.ir)
۳- مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

DOI: 10.22067/jhorts4.v34i1.81707

گزارش شده است که دامنه تغییرات عملکرد کل بین ۶ تا ۲۵ تـن در هکتار می‌باشد که نشان دهنده عملکرد پایین‌تر جمعیـت‌هـای بـومی می‌باشد. با توجه بـه دوره رشـد در بهـار و تابسـتان و دمـای بـالا در مناطق کاشت خربزه و تنش رطوبتی شدید باعـث کـاهش محسـوس رشد و عملکرد آن می‌شود (۷). تـنش کـم آبـی معمـولی‌تـرین تـنش محیطی است که به طور قابل توجهی رشد گیاه و عملکرد میـوه را در خربزه تحت تاثیر قرار می‌دهد. علاوه بر آن تنش کم آبی رسیدن قبل از بلوغ را تسریع کرده و اندازه میوه را کاهش می‌دهـد (۶). آثـار سـوء ناشی از تنش آبی بر رشد و نمو و عملکرد، بسـتگی بـه زمـان وقـوع تنش، شدت تنش، مرحله نمـوی و ژنوتیـپ گیـاه دارد (۳). خربـزه در شرایط نرمال از نظر آبیـاری عملکـرد مناسـبی خواهنـد داشـت ولـی محدودیت آب به خصـوص در منـاطق خشـک و نیمـه خشـک یـک فاکتور بسیار مهم در کاهش رشد محصول می‌باشد، شرایط کم آبیاری مقدار آب کمتر از نیاز گیاه را فراهم می‌سازد (۵).

همچنین ممکن است ایـن کـم آبیـاری باعـث افـزایش کیفیـت محصول گردد (۱۵). در ایران جمعیت‌های متنوعی با توجه به خاصیت دگر گشن بودن خربـزه وجـود دارد کـه اکثـرا در حاشـیه کویرکشـت می‌شوند، لذا شناسایی جمعیت‌های متحمل و بررسی واکنش آنهـا بـه شرایط کم آبیاری و سلکسیون آنها حائز اهمیت می‌باشد لـذا تحقیـق حاضر با هدف ارزیابی جمعیت‌های خربزه و واکنش آنهـا بـه شـرایط کم آبیاری انجام گردید.

مواد و روش‌ها

تحقیق حاضر طی سالهای زراعی ۹۶-۱۳۹۵ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی زهک، در ۲۰ کیلومتری جنـوب شهرسـتان زابـل و شـمال شهرستان زهک با عرض جغرافیایی ۶۱/۴۱ و طول جغرافیایی ۳۰/۵۴ و با ارتفاع ۴۸۳ متر از سطح دریا ، با اقلیم بسـیار خشـک و تابسـتان بسیار گرم اجرا گردید. خاک مزرعه از نوع بافـت لـومی و بـا هـدایت الکتریکی ۳ /۳ دسی‌زیمنس بر متر و آب آبیاری هدایت الکتریکی آن ۲ تا ۳ دسی‌زیمنس و pH خاک برابر با ۸ اندازه‌گیری شد.

مدت زمان اجرای این تحقیق یک سال بود که در طی آن تحمل به تنش خشکی توده‌های خربزه بانک ژن مورد ارزیابی قرار گرفت. در این پروژه توده‌های بانک ژن (۳۴ توده) که اکثرا از توده‌هـای منـاطق مرکزی و شرق کشور بودند و از عملکرد بالایی در ارزیابی‌هـای اولیـه بانک ژن برخوردار بودند به همراه ۲ توده محلی سـفیدک و سوسـکی که به ترتیب نسبتا متحمل و حساس می‌باشند (در مجموع ۳۶ تـوده) در قالب طرح لاتیس ساده مربع با ۲ تکرار جهت مقایسه در دو شرایط نرمال و تنش خشکی کشت شدند.

صفات تعداد میوه در بوتـه، میـانگین وزن میـوه، طـول و عـرض میوه، طول بوته، مواد جامـد محلـول توسـط دسـتگاه رفراکتـومتر، بـا استفاده از عصاره هرمیوه و قرار دادن آن در رفراکتومتر، طـول ریشـه، میزان کلروفیل با استفاده از دستگاه SPAD در برگ چهارم ۳ بوته در هر پلات و استفاده از میانگین، تعداد روز تا رسیدن، ضخامت گوشـت، قطر حفره، عملکرد و میزان آب نسبی برگ در این تحقیق اندازه‌گیری شدند. سه بوته بطور تصادفی انتخـاب و از سـه نقطـه آخـرین بـرگ توسعه یافته اندازه- گیری به عمل آمد. بـرای انـدازه‌گیـری محتـوای نسبی آب (RWC) نمونه برداری از برگ‌ها انجـام و بـرگ‌هـای جـدا شده از هر بوته به طور جداگانه در کیسه‌های پلاستیکی قرار داده شد و به آزمایشگاه منتقل و وزن تر آنها اندازه‌گیری شد. سپس برگ‌ها در آب مقطر به مدت ۲۴ ساعت در دمای اتاق برای محاسبه وزن اشـباع غوطه‌ور شدند و پس از این مدت نمونه‌ها با دستمال کاغذی خشک و وزن اشباع آنها اندازه‌گیری شد. نهایتاً برای اندازه‌گیـری وزن خشـک، نمونه‌ها را به مدت ۲۴ ساعت در دمای۷۰ درجه سانتیگراد در آون قرار داده شد.

به منظور محاسبه میزان آب نسبی برگ از رابطـه -=RWC(%) ((FW-DW)/TW-DW)×100 استفاده شد، که در آنFW وزن تـر برگ، DW وزن خشک برگ و TW وزن اشباع برگ می‌باشد.

دمـای کـانوپی در دو شـرایط تـنش خشـکی و نرمـال مـورد اندازه‌گیری قرار گرفت. این اندازه‌گیری توسـط دماسـنج (ترمـومتر) از سه قسمت مختلف بالا، وسط و پایین کانوپی اندازه‌گیری شد، سـپس از میانگین دمـای ایـن سـه قسـمت‌کـه در سـاعت‌هـای ۱۱ الـی۱۴ اندازه‌گیری شده بودند دمای‌کانوپی تعیین گردید. آمـاده‌سـازی زمـین زراعی در دو آزمایش به یک شیوه انجام شد، و شـخم در دو آزمـایش در پاییز انجام گرفت. پس از شخم بهاره در حـدود ۴۰ تـن در هکتـار کود دامی کاملاً پوسیده بـه زمـین اضـافه شـد و کشـت بـه صـورت جوی‌پشته‌ای انجام گرفت که فاصله بین تـوده‌هـا بـر روی پشـته ۷۰ سانتی متر و عرض پشته ۲/۵ متر در نظر گرفته شد. در هر چاله ۳ تـا ۴ بذر کشت گردید.

در شرایط تنش رطـوبتی، آبیـاری در مرحلـه تخلیـه رطـوبتی ۷۵ درصد و برای شرایط نرمال آبیاری با تخلیه رطوبتی ۵۰ درصد ظرفیت زراعی انجام گرفت. پایش رطوبتی خاک با استفاده از دسـتگاه TDR انجام شد. بررسی مقدار مزیت نسبی طرح بلوک‌های ناقص نسبت بـه طرح بلوک‌های کامل تصادفی نیز برآورد گردید (۲). توده‌هـای مـورد بررسی در محیط بدون تنش و تنش خشکی جداگانه ارزیـابی شـده و سپس با تجزیه مرکب دو آزمایش تغییرات صفات در دو محیط تـنش و بدون تنش ارزیابی شدند. اطلاعات کد شناسـایی تـوده‌هـای مـورد بررسی در این تحقیق در جدول ۱ ارائه شده است.

نتایج و بحث

پس از بررسی اولیه نتایج مشخص شد مزیت نسبی طرح لاتـیس نسبت به بلوکهای کامل کمتر است و تجزیه واریانس در هر محیط به

صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی انجام شد و سپس تجزیه مرکب انجام گردید (۸). براساس نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب داده‌ها مشخص گردید بین توده‌ها از نظر کلیه صفات به غیر از تعداد میوه در بوته اختلاف معنی‌دار وجود دارد. اثر محیط فقط برای صفات مواد جامد محلول، عملکرد تک بوته، دمای کانوپی و تعداد روز تا رسیدن معنی‌دار بود و همچنین اثر متقابل توده‌ها با محیط فقط برای صفات طول بوته، دمای کانوپی و طول ریشه معنی‌دار گردید (جدول ۲)که نشان‌دهنده عکس‌العمل متفاوت توده‌ها در رابطه با این صفات در دو شرایط نرمال و تنش رطوبتی بود.

جدول ۱- کد شناسایی جمعیت‌های خربزه

Table 1- Identity codes of melon populations

کد Code	شماره Number	کد Code	شماره Number	کد Code	شماره Number	کد Code	شماره Number
TN-278	28	KC- 357020	19	KC-257236	10	TN-345	1
TN-272	29	TN621	20	TN-629	11	KC-35700	2
KC-357104	30	TN-92-306	21	TN-92-334	12	TN-271	3
KC-357079	31	TN92-302	22	TN-628	13	KC-357250	4
357063	32	KC- 357044	23	TN-92-319	14	KC-357238	5
KC-357047	33	KC-357154	24	TN-623	15	TN-441	6
KC357062	34	KC-357009	25	TN92317	16	TN-92401	7
Sefidak	35	KC-357067	26	TN92312	17	TN-377	8
Suski	36	KC-357100	27	TN622	18	TN-277	9

نتایج حاصل از مقایسات میانگین صفات نشان داد در شرایط نرمال بیشترین تعداد میوه مربوط به شماره‌های ۱، ۲، ۶، ۷ و ۸ بود که با توده شاهد سفیدک (شماره ۳۶) اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول ۳) ولی در شرایط تنش رطوبتی همانطور که در جدول ۴ مشاهده می‌گردد میانگین اکثر توده‌ها از ۲ عدد در بوته نسبت به شرایط نرمال کمتر بودند. بیشترین میانگین تعداد میوه متعلق بود به شماره‌های ۴، ۹، ۸، ۳۲،۳۰، ۱۸، ۲۹، ۲۶، ۲۵، ۲۰، ۳۵ و ۳۴. از نظر میانگین وزن میوه در شرایط نرمال بیشترین میانگین به شماره‌های ۲۳، ۸ و ۱ به ترتیب با میانگین‌های ۴۱۷۵، ۳۰۵۰ و ۲۹۰۰ گرم بود که با شاهد شماره ۳۵ اختلاف معنی‌داری نداشت ولی با شاهد شماره ۳۶ اختلاف معنی‌دار بود. در شرایط تنش رطوبتی توده‌های شماره ۲۳ و ۱ به ترتیب با ۳۷۲۷ و ۲۶۲۲ گرم بیشترین میانگین وزن میوه را داشتند. از نظر طول میوه در شرایط نرمال شماره‌های ۳۲ و ۲۳ به ترتیب با میانگین ۳۲ سانتی‌متر و در شرایط تنش خشکی توده شماره ۲۳ با میانگین ۳۳ سانتی‌متر بیشترین میزان طول میوه را به خود اختصاص دادند. در شرایط نرمال شماره‌های ۱۵، ۲۳ و ۲۸ و تنش رطوبتی از نظر عرض میوه توده شماره ۱، ۱۷ و ۲۳ به‌ترتیب با ۱۵/۷۵، ۱۵/۵ و ۱۵/۵ سانتی‌متر بیشترین عرض میوه را به خود اختصاص داد که با توده‌های شاهد نیز اختلاف معنی‌دار نشان داد. از نظر میزان مواد جامد محلول در شرایط نرمال و تنش توده شماره ۲۰ از بالاترین میزان مواد جامد محلول برخوردار بود و جزو توده‌های شیرین محسوب شد. از نظر میانگین عملکرد تک بوته توده شماره ۲۳ در هر دو شرایط تنش خشکی و نرمال از عملکرد بالایی برخوردار بود به‌طوری‌که میانگین عملکرد آن در دو شرایط نرمال و تنش رطوبتی به‌ترتیب ۶۲۷۵ و ۵۷۷۲ گرم بود که با شاهدهای مورد بررسی اختلاف معنی‌دار داشت. از نظر قطر حفره در دو شرایط نرمال و تنش رطوبتی به ترتیب توده‌های ۲۳ و ۲۲ با میانگین قطر حفره ۱۰/۵۵ و ۸/۷۵ سانتی‌متر بیشترین قطر حفره را به خود اختصاص دادند. از نظر ضخامت گوشت در شرایط نرمال و در شرایط تنش رطوبتی توده شماره ۶ بیشترین میانگین ضخامت گوشت را به خود اختصاص داد. از نظر طول بوته در شرایط نرمال توده شماره ۱۱ با ۲۷۰ سانتی‌متر و در شرایط تنش رطوبتی توده شماره ۱۴ با ۲۲۰ سانتی‌متر بیشترین طول بوته را داشتند. از نظر غلظت کلروفیل توده‌های شماره ۶ و ۲۱ بیشترین میزان کلروفیل را به ترتیب در هر دو شرایط نرمال و تنش رطوبتی به خود اختصاص داد به‌طوری‌که این میزان در شرایط تنش رطوبتی بیشتر بود. از نظر دمای کانوپی در شرایط نرمال و تنش رطوبتی به ترتیب توده‌های شماره ۱۷ و ۸ به ترتیب با دمای ۳۲ و ۳۴/۵ سانتی‌گراد بیشترین دما را در دو شرایط به خود اختصاص دادند. برای رطوبت نسبی برگ در شرایط نرمال و تنش بیشترین درصد رطوبت نسبی برگ برای توده‌های شماره ۲۵ و ۱۹ و ۳۰ به‌ترتیب ۸۸٪ و ۶۵٪ ثبت گردید.

از نظر طول دوره کاشت تا رسیدن میوه در شرایط نرمال توده‌های شماره ۳ و ۲۱ با ۹۶ روز و در شرایط تنش شماره ۱۱ با ۸۸ روز بیشترین تعداد روز را به خود اختصاص دادند. از نظر طول ریشه در هر دو شرایط توده سفیدک محلی با شماره ۳۵ بیشترین طول ریشه را با ۵۱ و ۵۴ سانتی‌متر به‌ترتیب در دو شرایط نرمال و تنش داشت.

جدول۲- تجزیه مرکب صفات مورد ارزیابی در ۳٦ توده خربزه در دو شرایط نرمال و تنش رطوبتی

Table 2- Combined ANOVA for 36 accessions of melon in two conditions of normal and water deficit irrigation.

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی DF	تعداد میوه Number of fruit	وزن میوه Fruit weight	طول میوه Fruit length	عرض میوه Fruit width	مواد جامد محلول TSS	عملکرد بوته Plant yield	قطر حفره Cavity diameter	قطر گوشت Flesh diameter	طول بوته Plant length	میزان کلروفیل SPAD	دمای کانوپی Canopy temperature	آب نسبی برگ RWC	تعداد روز تا رسیدگی Number days to maturity	طول ریشه Root length
Environment (محیط)	1	2.50	6280.3	88.67	9	6.46**	37540129*	1.38	1.01	59	13.44	47.84*	0.47	920.11**	35.01
Error 1 (اشتباه ۱)	2	0.28	299109	20.59	5.87	0.007	2640718	2.55	0.6	5657	65.36	1.59	0.23	5.47	15.59
Genotype (ژنوتیپ)	35	0.36	2135925**	110.41**	11.42**	14.99**	4921216**	2.75*	0.93**	3696**	106.2**	7.54**	0.025**	34.46**	114.7**
Genotype×environment (ژنوتیپ×محیط)	35	0.39	147621	4.43	3.66	0.23	1417294	1.33	0.26	2554**	65.22**	5.31**	0.008	13.71	89.66**
Error 2 (اشتباه۲)	70	0.27	406398	10.03	3.23	0.40	1857367	1.48	0.23	1269	14.99	1.24	0.0068	8.78	38.26

** و * به ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد.

** and * significant at 1% and 5% of probability level, respectively.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات جمعیت‌های مورد بررسی خربزه در شرایط آبیاری نرمال

Table 3- Comparison means traits of studied populations of melon in normal irrigation

شماره No.	تعداد میوه Number of fruit	وزن میوه Fruit weight	طول میوه Fruit length	عرض میوه Fruit width	مواد جامد محلول TSS	عملکرد بوته Plant yield	قطر حفره Cavity diameter	قطر گوشت Flesh diameter	طول بوته Plant length	میزان کلروفیل SPAD	دمای کانوپی Canopy temperature	آب نسبی برگ RWC	تعداد روز تا رسیدگی Number days to maturity	طول ریشه Root length
1	2	2900	24	15	4	5800	7.8	4	180	49	28	0.67	84	38.5
2	2	2600	27	14	7	5200	7	3.8	220	44	26	0.68	81	45
3	1	2550	32	13	2.5	2558	6.5	3.5	240	38	28	0.68	96	33.5
4	1.5	1500	18	12.5	4.25	2264	7	4	160	45.5	28	0.5	95	39
5	1.5	1590	29	14	4.75	2065	6.25	3.6	175	45.5	31.5	0.68	91	46
6	2	2600	19	13	5.5	5200	8.7	4.6	197.5	60.5	29	0.64	91	33
7	2	1560	18	12	3	3120	7.4	2.9	160	51	31	0.68	87	38
8	2	3050	29	14	4	6100	7.5	3.8	265	41.5	27	0.45	90	43
9	1.5	2805	22.5	14	3	3585	8.1	3.65	195	49.5	30.5	0.68	87	39
10	2	1500	20	13	3	3000	7.9	3.7	210	53	29	0.69	91	31.5
11	1.5	2665	28	14	7.25	3500	7.1	3.05	270	49.5	27	0.57	95	27.5
12	2	2233	29.5	10.25	5	4466	5.5	3.8	167.5	58	26.5	0.54	88	39.5
13	2	2703	30	14.5	7.25	5405	8.4	3.85	235	52.5	29	0.85	84	45
14	1.5	2335	19.5	13.5	7.75	3687	7.7	4.4	155	46	29.5	0.62	87	26.5
15	2	2425	18.5	16.5	7.25	3550	8.9	4	177.5	42.5	28.5	0.74	84	27.5
16	1.5	2070	24	13	4	3365	7.05	3.4	170	45	28	0.54	84	44.5
17	1	2247	25	13	3.25	2247	8.1	3.1	140	51.5	32	0.32	87	28
18	1.5	1965	23	13.5	6.75	2865	6.7	3.65	210	51.5	27.5	0.71	84	42
19	2.5	795	13.5	11.75	3.25	2015	6.3	3.9	110	44	27.5	0.77	87	25.5
20	2	1365	20.5	10.75	8	3430	5.85	3.35	106	54	27.5	0.64	84	37.5
21	1	1107	19.5	10.25	3	1120	5.25	2.45	200	61.5	30	0.55	96	36.5
22	2	2143	26	14.5	4.5	4288	6.85	3.45	225	36.5	26.5	0.60	91	33
23	1.5	4175	32	16	3.25	6275	10.5	3.6	160	42	30.5	0.73	91	38
24	2	1050	18	11	7.5	4200	6.6	2	180	42	28	0.62	84	37.5
25	2	1812	16.5	14	7	3590	8.6	3.65	135	52.5	27	0.88	87	37
26	2	1150	14.5	13	3.75	2300	9.2	2.9	112.5	44	26.5	0.64	81	27.5
27	1.5	1210	18.5	12	2.25	1845	7.9	3.45	120	42.5	28.5	0.77	91	34.5
28	2	2250	18	16	7.5	4500	9	3.6	250	42	28	0.74	84	38
29	2	1250	21.5	12	4	2500	7.4	2.8	192.5	51.5	30	0.66	91	38.5
30	1.5	2640	28.5	14	6.25	3835	7.4	4.1	202.5	44.5	25.5	0.76	87	22.5
31	2.5	790	15	10.25	7	2630	6.05	2.1	127.5	41.5	28.5	0.66	84	35.5
32	2.5	545	11	8.5	7.75	1410	5.6	2.35	150	45.5	28.5	0.75	87	25
33	2.5	1472	16	14	2	3942	7.25	3.5	130	49.5	30	0.54	91	33.5
34	2.5	1000	18	11	2.5	3300	5.85	2.95	195	48.5	26.5	0.63	81	35
35	1.5	2820	15	10.25	7.25	1115	5.8	3.1	112.5	44.5	28	0.79	81	51
36	2	950	17	10.25	4.25	1900	5.1	3.55	82.5	5.5	27.5	0.66	91	34.5
LSD	±0.95	±1591	6.35 ±	±3.2	1.28 ±	±2877	±2.1	±0.90	±80.8	5.29 ±	±1.64	0.12 ±	±0.48	±2.63

نتایج حاصل از آنالیز فاکتور در شرایط تنش رطوبتی نشان داد که ۴ فاکتور اول نزدیک به ۷۰ درصد تغییرات موجود را توجیه می‌نمایند (شکل ۱). بر این اساس فاکتور اول را می‌توان مؤلفه خصوصیات میوه نامید که قادر است توده‌های با بیشترین میزان خصوصیات میوه از نظر ساختاری و وزنی را انتخاب نماید بنابر این مقادیر مثبت فاکتور اول می‌تواند جهت گزینش توده‌هایی با میانگین عملکرد و وزن میوه بالا موثر باشد. ولی فاکتور دوم با مقادیر منفی دمای کانوپی و مقادیر مثبت میزان آب نسبی برگ در گزینش توده‌هایی با تحمل بالا به شرایط تنش رطوبتی موثر می‌باشد. در محیط بای پلات توده‌ها (شکل ۲) در چهار ناحیه با خصوصیات متفاوت قرار گرفته‌اند بنابراین در ناحیه اول می‌توان توده‌هایی که ترکیب مناسبی با حداکثر پارامترهای مورد اندازه‌گیری بر روی میوه با وزن بالا و خصوصیات حداکثری در ساختار و اندازه میوه دارند و بیشتر بر انتخاب توده‌های با عملکرد بالا دارند که شامل توده‌های با شماره‌های ۱۱، ۴، ۱۰، ۸، ۱۷، ۱۶ و ۱۲می‌باشد. در ناحیه دوم که شامل توده‌های ۱۵، ۹، ۳۰، ۳، ۶، ۱۸، ۱۵، ۲۹ ، ۲۳ و ۲ می‌باشد که عملکرد مناسبی داشتند.در ناحیه سوم توده‌های با شماره‌های ۳۵، ۳۱، ۳۲، ۲۰ و ۳۴ قرار گرفتند که عملکرد پایینی داشتند ولی شرایط فیزیولوژیک بهتری را بروز دادند با دمای کانوپی پایین و کلروفیل مناسب و نهایتا در ناحیه چهارم توده‌های با عملکرد پایین، متوسط و دیررس قرار گرفتند که این توده‌ها شامل

شماره‌های ۲۴، ۲۶،۷، ۲، و ۲۱ بودند.

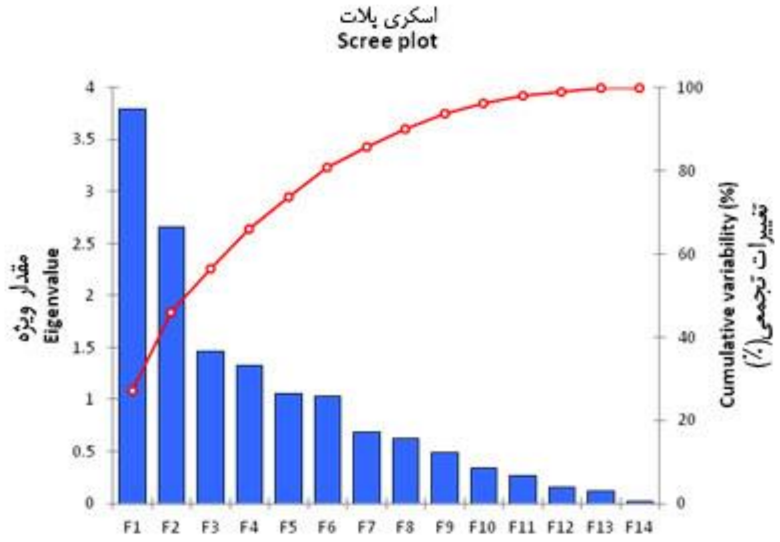
در یک بررسی (۹) در گزارشی تجزیه به عامل‌های اول، ۳ عامل را تعریف نمودند، که حدود ۶۲ درصد تغییرات میان صفات را توجیه می نمود. به‌طوری‌که عامل اول وزن میوه، قطر گوشت و قطر حفره را تحت تأثیر قرار داده بود، و بیشترین بار مثبت را برای این صفات تعریف نمود، و در گزارش وی ذکر شده بود، که عامل اول به عنوان اندازه میوه، عامل دوم را به عنوان تعداد میوه، و عامل سوم را به عنوان درصد قند نام‌گذاری نمود.

در یک تحقیق با آنالیز فاکتور صفات مورد بررسی در خربزه میزان تبیین واریانس را توسط ۴ فاکتور حدود ۷۰ درصد گزارش نمودند و اولین فاکتور بیشترین بار مثبت را برای وزن میوه، قطر گوشت و عرض میوه بدست آوردند (۱۱). در بررسی سازگاری و مقایسه عملکرد ارقام تجاری خربزه و جمعیت‌های پیشرفته حاصل از گزینش در مناطق مختلف کشور با انجام تجزیه به مولفه‌های اصلی بیشترین بار مثبت را در مؤلفه اول برای صفات طول میوه و وزن میوه بدست آوردند (۱۳).

جدول ٤- مقایسه میانگین صفات مختلف جمعیت‌های مورد بررسی خربزه در شرایط تنش رطوبتی

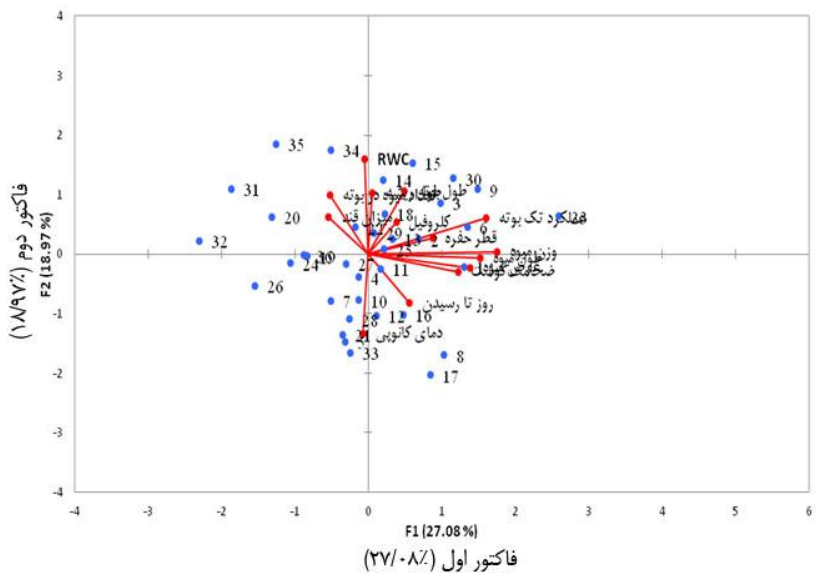
Table 4- Comparison means traits of studied populations of melon in water deficit irrigation

شماره No	تعداد میوه Number of fruit	وزن میوه Fruit weight	طول میوه Fruit length	عرض میوه Fruit width	مواد جامد محلول TSS	عملکرد بوته Plant yield	قطر حفره Cavity diameter	قطر گوشت Flesh diameter	طول بوته Plant length	میزان کلروفیل SPAD	دمای کانوپی Canopy temperature	آب نسبی برگ RWC	تعداد روز تا رسیدگی Number days to maturity	طول ریشه Root length
1	1.5	2622	22	15.7	4	3925	7.1	3.2	175	51	29.5	0.51	84.5	35.5
2	1.5	1905	24	12.7	7	2865	7.4	3.7	185	48.5	31	0.57	82.5	39.5
3	1.5	2295	29	12.5	3	3540	6.4	3.3	200	43	28	0.63	82.5	44
4	2	1425	18	14	4.25	2850	6.9	2.5	175	41	29.5	0.47	84	32
5	1	1350	24	11.2	5	1350	6.4	3.1	145	41.5	32	0.48	83	32
6	1.5	2325	19	14.5	6	3160	8.4	4.6	137.5	63.6	28	0.57	80.5	34.5
7	1	1275	17	11.5	4	1275	7.2	2.6	165	47.5	28.5	0.49	83	29
8	1	2360	26	13.5	4.2	2360	6.9	3.9	135	51	34.5	0.47	83.5	37.5
9	1	2285	24.5	14.5	3.7	4570	8	3.6	225	46	29.5	0.59	81	38.5
10	1	1330	16.5	11	4	1330	7.2	3.3	170	49	28	0.48	87.5	38.5
11	1.5	1610	24	11.5	8.25	2310	6.3	3.2	195	48.5	29.5	0.47	88	41.5
12	1.5	1590	26	11.5	5.75	2335	6.6	3.5	105	59.5	31.5	0.46	80.5	29.5
13	1.5	1998	25	13	7	3488	5.7	2.8	195	48.5	30.5	0.54	83	39.5
14	1.5	1606	18.5	13.5	7.75	2332	7.3	3.3	220	57	29	0.58	80.5	44
15	1.5	2015	17.5	14.5	7.5	3190	7.9	3.5	185	54	27	0.63	79	40.5
16	1.5	1865	24	13	6	3030	7	3.4	155	41	31.5	0.47	83.5	30
17	1.5	1642	23	15.5	3.5	2345	7.2	4	170	37.5	32	0.35	84	28
18	2	1660	22.5	13.5	6.2	3320	6.9	3	135	54.5	27.5	0.56	82	37
19	1.5	640	13	11	4	1000	6.9	3.5	180	44.5	28.5	0.65	84	26.5
20	2	810	17.5	9.5	8.7	1620	6.1	2.5	170	58.5	29.5	0.61	83.5	29
21	1.5	1021	19	12.5	3	1493	7.2	2.9	185	31.5	33	0.50	85.5	33
22	1.5	1620	17.5	6.5	5.7	2545	8.7	3	200	46	28.5	0.56	86.5	37
23	1.5	3727	33	15.5	3.7	5772	7.3	3.3	205	43.5	28	0.58	84	37
24	1	830	17	11	8	830	6.8	2.7	170	50	28	0.54	81	27
25	2	1220	18.5	14.5	7	2440	7.9	3.6	185	44	29	0.54	83	26.5
26	2	690	13.5	11	4.5	1645	6.9	2.4	95	43	30	0.50	81	28
27	1.5	1105	15	13.2	2.2	1660	7.2	2.9	165	38.5	28	0.55	82	36
28	1	1995	14	13	7.7	1995	6.9	3	162	45	29.5	0.40	81.5	27.5
29	2	1150	22	13.5	3.7	2300	6.8	3.1	215	44	29.5	0.61	84	30.5
30	2	2165	27	13	6.7	4330	7.5	3.35	200	53	26.5	0.65	84.5	27.5
31	2	580	14	10	7.5	1160	6.5	2.45	130	36.5	26	0.62	79	39.5
32	2	495	11	9	8.2	1185	5	2.5	165	50	33	0.53	80	37.5
33	1	1160	15	12	2.2	1160	7.2	3.8	125	43	31.5	0.48	83.5	35.5
34	2	969	17.5	9.5	2.7	2219	6.9	3.3	215	55.5	27.5	0.62	79	47.5
35	2	653	14	10.7	7.5	1305	7.4	2.8	220	35.5	27.5	0.59	79	54
36	1.5	798	16.5	11.5	5	1176	6.4	3.3	182	43.5	31.5	0.58	79.5	37.5
LSD	±1.14	±904.8	6.48 ±	±4.04	1.13 ±	±2651	±2.78	±1.03	±62.6	9.73 ±	±2.72	0.20 ±	±8.49	±17.56



شکل ۱- نمودار ویژه (اسکری پلات) حاصل از آنالیز فاکتور در شرایط تنش رطوبتی در جمعیت‌های خربزه

Figure 1- Scree plot resulted principal component analysis in water deficit irrigation of melon populations



شکل ۲- بای پلات حاصل از تجزیه آنالیز فاکتور در شرایط تنش رطوبتی در جمعیت‌های خربزه

Figure 2- Biplot resulted from principal component analysis in water deficit irrigation of melon populations

ناروئی راد وهمکاران در بررسی صفات مرتبط بـا میـوه در خربـزه بهترین صفت را که در رابطه با عملکرد می‌توانست نقش مهمی داشته باشد را ضخامت گوشت معرفی نمودنـد (۱۲). نـاروئی راد وهمکـاران (۱۱) رابطه بین اجزای عملکرد را بر روی عملکرد ۴۹ ژنوتیـپ بـومی خربزه ایران مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان دادکه عملکرد و طول میوه دارای بیشترین میزان ضریب تغییرات بودند و صفت تعـداد میـوه در بوته از جمله صفاتی بود که دامنه تغییرات بسیار پایینی داشت. وزن میوه و قطر گوشت نیز از جمله صـفاتی بـود کـه بـا عملکـرد ارتبـاط مستقیم و مثبتی داشت.

نتیجه‌گیری

در شرایط نرمال و تنش در مجموع توده شماره ۲۳ عملکرد قابـل قبولی داشت. صفات وزن میـوه، قطرحفـره، قطـر گوشـت و طـول

عرض میوه ازجمله صفاتی می‌باشند که بایستی مد نظر اصلاحگران با توجه به روابط آنها با عملکرد قرار گیرد. در مجموع توده‌هایی با طول ریشه بلندتر از تحمل بیشتری در شرایط محدودیت آبی نسبت به توده‌های با طول ریشه کمتر برخوردار بودند و در مجموع در شرایط تنش میزان مواد جامد محلول بیشتری در توده‌ها مشاهده گردید که نشان می‌دهد جمعیت‌هایی که در مناطق گرم و خشک کشور کشت می‌شوند از مواد جامد محلول بیشتری برخوردار هستند. دمای کانوپی یکی از پارامترهای بسیار خوب جهت شناسایی جمعیت‌های مناسب با تحمل به شرایط تنش خشکی می‌ترباشد که بایستی مورد استفاده اصلاحگران قرار گیرد که جمعیت شماره ۲۳ در بین توده‌های مورد بررسی تقریبا شرایط ایده آل را داشت.

منابع

1- Agriculture Statistics. 2017. Agriculture ministry, statistics and information technology office. First cover. Arable and garden production in year of 2017. (In Persian)

2- Abd El-Mohsen A., and Abo-Hegazy S. 2013. Comparing the relative efficiency of two experimental designs in wheat field trials. Scientific Research and Review Journal 1(3): 101-109.

3- Denmead O., and Shaw R.H. 1960. The Effects of Soil Moisture Stress at Different Stages of Growth on the Development and Yield of Corn 1. Agronomy Journal 52(5): 272-274.

4- Erdinc C., Turkmen O., and Sensoy S. 2008. Comparison of some local melon genotypes selected from Lake Van Basin with some commercial melon cultivars for some yield and quality related traits observed in field and high tunnel conditions. African Journal of Biotechnology 7(22): 4105-4110.

5- Fereres E., and Soriano M.A. 2007. Deficit irrigation for reducing agricultural water use. Journal of experimental botany 58(2):147-159.

6- Foyer C.H., Valadier M.H., Migge A., and Becker T.W. 1998. Drought-induced effects on nitrate reductase activity and mRNA and on the coordination of nitrogen and carbon metabolism in maize leaves. Plant Physiology 117(1): 283-292.

7- Karchi Z. 2000. Development of melon culture and breeding. In VII Eucarpia Meeting on Cucurbit Genetics and Breeding 510.

8- Kashif M., Inayat Khan M., Arif M., Anwer M., and Ijaz M. 2011a. Efficiency of Alpha Lattice Design in Rice Field Trials in Pakistan. Journal Science Research 3(1): 91-95.

9- Kuhpayegani J., Vezvai A., Mozaffari J., and Aghaei M. 2002. Study of genetic diversity based on fruit traits in Iranian melon populations. Iranian Journal of Horticultural Science 4: 71-82. (In Persian)

10- Paris H., Prohens J., and Nuez F. 2008. Handbook of plant breeding. Vegetables I. Springer, New York.

11- Rad M.N., Allahdoo M., and Fanaei H. 2010. Study of some yield traits relationship in melon (*Cucumis melo* L.) germplasm gene bank of Iran by correlation and factor analysis. Trakia Journal of Science 8(1): 27-32.

12. Rad M.R.N., Fanaei H.R., and Rad M.R.P. 2015. Application of Artificial Neural Networks to predict the final fruit weight and random forest to select important variables in native population of melon (*Cucumis melo* L.). Scientia Horticulturae 181: 108-112.

13- Rafezi R., S.A., Jaafari P., Mosharraf GH. 2013. Evaluation of adaptability and comparison of commercial melon cultivars and advanced population that resulted from selection in different part of country. Final report. Seed and Plant Improvement Institute 1-10.

14- Rechinger K.H. 1977. Flora of the Iranian Highlands and the Umrahamenden Mountains. Cucurbitace. Autor J. S. Andersen, Copenhangen. 123.

15- Sharma S.P., Leskovar D.I., Crosby K.M., Volder A., and Ibrahim A. 2014. Root growth, yield, and fruit quality responses of reticulatus and inodorus melons (*Cucumis melo* L.) to deficit subsurface drip irrigation. Agricultural water management 136: 75-85.

Journal of Horticultural Science
Vol. 34, No.1, Spring 2020, P. 161-169
ISSN: 2008 - 4730

نشریه علوم باغبانی (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۴، شماره ۱، بهار ۱۳۹۹، ص. ۱۶۹-۱۶۱
شاپا: ۴۷۳۰ - ۲۰۰۸

Response of Iranian Melon Populations to Deficit Irrigation Condition

M.R. Naroui Rad[1]*- B. Bakhshi[2]- J. Kohpalekani Abbasi[3]- A. Ghasemi[4]- M. Fazeli Rostampour[5]

Received: 31-07-2019
Accepted: 03-03-2020

Introduction: In Iran, there are various melon populations due to properties of cross pollination, which are mostly cultivated in the desert, so it is important to identify populations and study their response to low irrigation conditions and their selection. Sistan is one of the most important melon production areas in the country. Every year, in the optimal water conditions of the region, cultivation area reaches nearly to 6,000 hectares, but the area under cultivation is affected by fluctuations in the Hirmand River. Its famous melons in the region include Sefidak, Firoozi and Helmendi, which are very popular among farmers in terms of taste. The amount of rainfall in this region is very small and the agriculture of the region is affected by the fluctuations of Hirmand River and these fluctuations cause damage to agricultural producers, but recognizing the best and most suitable genotypes can help a lot to melon production. Variation and selection are the important elements of the breeding program and the selection by the breeder requires a good variation in the population. In Iran, the largest producer of melons is province of Khorasan Razavi, with 48.7 percent of the production in country, and province of Sistan and Baluchistan with the 5.62 percent is in the fifth rank. Therefore, in this regard, it is necessary to consider the desirable populations and cultivars in terms of production and yield. The quality of soil and the limitation of water resources, especially in recent decades, have intensified the world's agriculture. In the most parts of Iran, especially in Sistan, due to recent drought, identification of resources and cultivars with the potential of optimal production is important. Therefore, the present study was conducted to evaluate the populations of melons and their response to different irrigation regimes.

Materials and Methods: In this study, the populations of the gene bank (34 population), mostly from the central and eastern regions of the Iran, along with two local sefidak and suski, which were relatively tolerant and sensitive, respectively to drought stress were cultivated in a simple square lattice design with 2 replications for comparison under normal and drought stress conditions. Under water deficit conditions, irrigation was carried out at water depletion of 75% and for normal irrigation with 50% water depletion from the field capacity. Soil moisture monitoring was carried out using a TDR device. Some morphological and physiological traits such as yield, number of fruits per plant, average fruit weight, fruit length and width, plant length, hole diameter, chlorophyll content, canopy temperature, relative water content were measured

Results and Discussion: Based on the results of combined analysis of variance, there was a significant difference between the populations for all traits except for the number of fruits per plant. The effect of the environment was significant only for the traits of soluble solids, single plant yield, canopy temperature and days to maturity also the interaction of the population with the environment was significant only for plant length, canopy temperature and root length, which indicated a different population reaction in relation to these traits under two conditions of normal and moisture stress. The results of the mean comparison of the traits showed that in normal conditions, the highest number of fruits belonged to numbers 1, 2, 6, 7 and 8, which had no significant difference with the check number 36. The results of analysis of factor in moisture stress condition showed that the first four factors justify nearly 70% of the variation among the traits. Therefore, the positive values of the first factor can be effective for selection of genotypes with a high yield and high fruit weight. However, the second factor with negative values of canopy temperature and positive values of leaf relative water content is effective in determining the high tolerance genotypes to moisture stress conditions.

Conclusion: Under normal and stress conditions, population number 23 had acceptable yields. The traits of fruit weight and size, flesh diameter and fruit length and width are among the traits that should be considered by the breeders according to their relationship with the yield. Genotypes with high root length had high tolerance to water deficit condition. In general, under stress conditions, more soluble solids were observed in the populations.

Keywords: Drought stress, Population, Melon, Yield

1, 2, 4 and 5- Horticulture Crops Research Department, Sistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Zabol, Iran
(*- Corresponding Author Email: mr.narouirad@areeo.ac.ir)
3- Assistant Professors Seed and Plant Improvement Institute (SPII), Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran